

돼지 유래 이종골 이식재를 이용한 상악동거상술과 치조제보존술을 시행한 부위의 조직학적 소견을 동반한 증례 보고

김승민¹, 정재숙², 정의원¹, 최성호¹, 이중석^{1*}

¹연세대학교 치과대학병원, 치주과학교실, 치주조직재생연구소

²아주대학교 의과대학 치과학교실 치주과

Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM): Case Report

Seungmin Kim¹, Jae-Suk Jung², Ui-Won Jung¹, Seong-ho Choi¹, Jung-Seok Lee^{1*}

¹Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal regeneration, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Rep. of Korea

²Department of Periodontology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Rep. of Korea

*Corresponding author: Jung-Seok Lee, cooldds@gmail.com

Abstract

Background: Alveolar bone loss caused after tooth extraction can be overcome by maxillary sinus lift and ridge preservation. Many researchers reported implant surgery was successful at the site of bone graft. But, there are few studies with histologic findings. More research on this must be needed.

Case presentation: A-78-year-old female was visited for extraction and implantation on maxillary molar area. The teeth in position 26 was extracted and the extraction socket was preserved with deproteinized porcine bone mineral (DPBM) and pedicle flap. Implant was installed at 4 months after ridge preservation and successfully maintained. Histologically, new bone and collagen fibers were found. A-52-year-old female was referred for maxillary sinus elevation on left side with infected history. One year after removal of infected graft materials, reoperation was performed for maxillary sinus lift. Four months after the operation, implant placement was successful. Histologically, new bone and many vessels were found.

Conclusion: Clinical results were obtained when implants were placed after 4 months of healing period at the site of maxillary sinus lift and ridge preservation. Histologically, new bone formation was confirmed, which is favorable for initial implant fixation and the implant placement time may be shortened. In addition, xenogenous bone graft materials are considered a viable option for bone grafting.

Keywords: Bone graft, Guided bone regeneration, Maxillary sinus elevation, Maxillary sinus lift, Ridge preservation

OPEN ACCESS

pISSN : 1229-5418
Implantology 2017; 21(1): 24-32

Received: March 2, 2017
Revised: March 30, 2017
Accepted: March 31, 2017

Copyright © 2017. The Korean Academy of Oral & Maxillofacial Implantology



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

상악 구치부의 상악동 함기화(pneumatization)는 임플란트 식립에 있어 여러 제약을 준다. 이 한계를 극복하기 위해 상악동거상술(Maxillary sinus lift)을 Tatum (1974)이 고안하였으며, 현재 측방접근법 및 치조정접근법 등의 수술이 사용된다. 대부분의 술식에서 골이식을 동반하여 상악동 점막을 거상하게 되며, 자가골, 혹은 이종골, 합성골을 포함한 골대체재가 사용된다. 이들 골대체재는 생체 적합성과 생체 흡수성이 좋아야 하며, 장기간 안정적으로 공간을 유지해야 한다¹. 임상적으로 이들의 안정성에 대한 평가는 많은 논문에 의해 증명되어 있으며, 골대체재를 이용한 상악동거상술은 좋은 예후를 보인다.

한편, 하악 구치부의 하치조관(inferior alveolar canal), 설하동맥(sublingual artery), 심각한 수평적 골 결손 등 역시 임플란트 식립 시 제한요소가 된다². 정상적인 발치와는 발치 직후부터 bundle bone이 흡수되며, 치조골의 수평적, 수직적 소실이 진행된다. 이러한 골소실을 최소한으로 하며, 해부학적 한계를 극복하기 위해 골유도재생술이 사용된다. Araújo 등³에 의하면 발치 직후 시행한 골유도재생술, 즉 치조제보존술을 시행한 경우에, 그렇지 않은 경우에 비해서 발치와의 흡수가 적게 일어난 것으로 보고 하였다. 또한 Darby 등⁴도 발치 후 치조제보존술 시 수평적, 수직적 치조제의 변화를 최소화할 수 있다고 하였다. 즉 치조제보존술은 임상적으로 임플란트 식립을 위한 수평, 수직적 골량을 확보할 수 있는 술식이다.

골이식을 동반한 상악동거상술과 치조제보존술의 장기적 안정성을 검증한 여러 연구가 있다^{5,6}. Lutz 등⁷은 자가골을 동반한 상악동거상술에서 60개월 경과관찰 기간 동안 97.1%의 임플란트 생존률을 보였으며 이종골을 이용하였을 때 94.9% 생존률을 보였다고 보고했다. 그러나 골이식을 시행한 부위의 조직학적 소견을 동반한 연구는 동물실험 단계에서 주로 이뤄졌으며, 대부분이 소 유래 이종골이 식재를 이용한 실험이었다. 또한 임상 증례에서의 조직학적 분석은 부족한 실정이다⁸⁻¹⁰.

따라서, 본 논문에서는 돼지 유래 이종골 이식재를 이용한 상악동거상술과 치조제보존술에서의 임플란트 증례 보고를 제시하고, 골이식 부위에 대한 조직학적 분석을 통해, 임플란트 식립 시기에 대한 고찰과 돼지 유래 이종골 이식재의 골전도능을 평가하고자 한다.

II. 증례 보고

1. 증례 1

1) 수술 과정

만 78세의 여성 환자가 #26 치아의 파절 원인으로, 발치 및 임플란트 위해 의뢰되었다. 특기할 만한 전신적인 병력은 없으며, #27 치아는 중증 치주염으로 인해 9개월 전 발거되었다. #27 발치 3개월 후

촬영한 방사선 사진상에서는 방사선 투과상의 발치와가 관찰되며, #26의 불완전한 근관치료 상태 관찰되었다 (Fig. 1).

#26 발거 및 소파술 시행 후 발치와 부위에 이종골 이식재(THE Graft®, Purgo, Seoul, Rep. of Korea) 이식 후 #27 무치악 치조능 부위 유경 판막 형성하여 회전시켜 발치와 부위 일차 봉합 시행하였다. 수술 4개월 후 예방적 항생제(Amoxicillin 500 mg) 복용 후, 전층 판막 거상하여 #26 임플란트 위치시킬 부위 trephine bur 이용해 조직 채득하였다. 임플란트 고정체는 tapered 형태(Luna®, Shinhung, Seoul, Rep. of Korea)의 직경 5.0 mm, 길이 10 mm 를 사용했으며, 직경 5.0까지 드릴링 후 countersinking 하였다. 식립 시 50 Ncm로 고정하였으며, 추가적으로 handwrench 사용하여 위치시켰다 (Fig. 2).

수술 당시 지대주 연결 동시에 시행하였다. 4개월간의 치유 기간 후 최종 보철물 장착하였다. 수술 이후 약 1년이 경과하였으며, 현재까지 변연골 소실이나 통증, 임플란트 동요도 없이 성공적으로 유지되고 있다.

2) 조직학적 소견

골이식 이후 임플란트 식립 시 시행한 조직 검사에서, 골이식재와 혼재되어 있는 신생골 형성을 관찰할 수 있었다. 골이식재와 신생골, 교원질 결합조직(collagen tissue) 등은 이식 부위에서 비교적 성기게 존재했다. 신생골 내부에는 골세포와 골모세포가 드물게 발견되며, 교원질 내부에는 혈관으로 추정되는 공간 및 다수의 섬유모세포가 관찰된다. 신생골에 비해 교원질의 형성이 더 활발한 것으로 보인다 (Fig. 3).

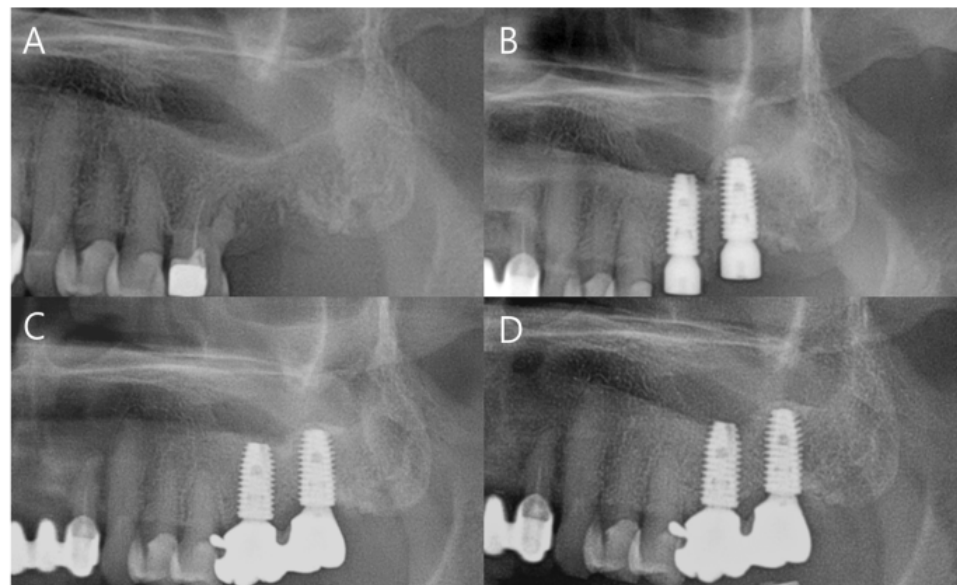


Fig. 1. (A)Pre-op. (B) Fixture installation. (C) 2 months after setting of final prosthesis. (D) 8 months after setting of final prosthesis.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. *Implantology* 2017

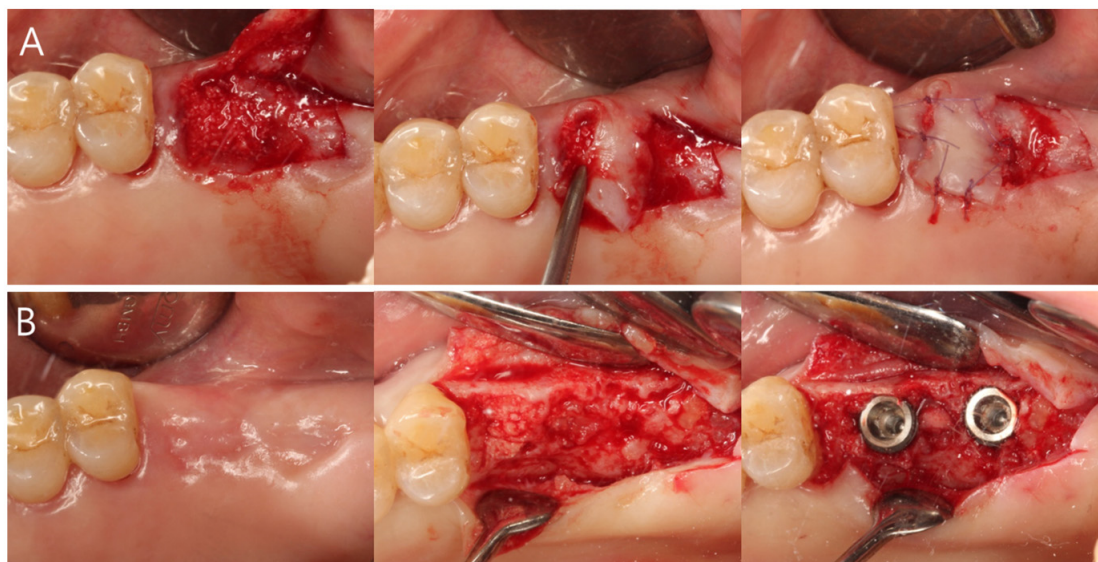


Fig. 2. Case 1. (A) Ridge preservation: Primary closure by pedicle flap. (B) Implantation: 4 months after bone graft.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. Implantology 2017

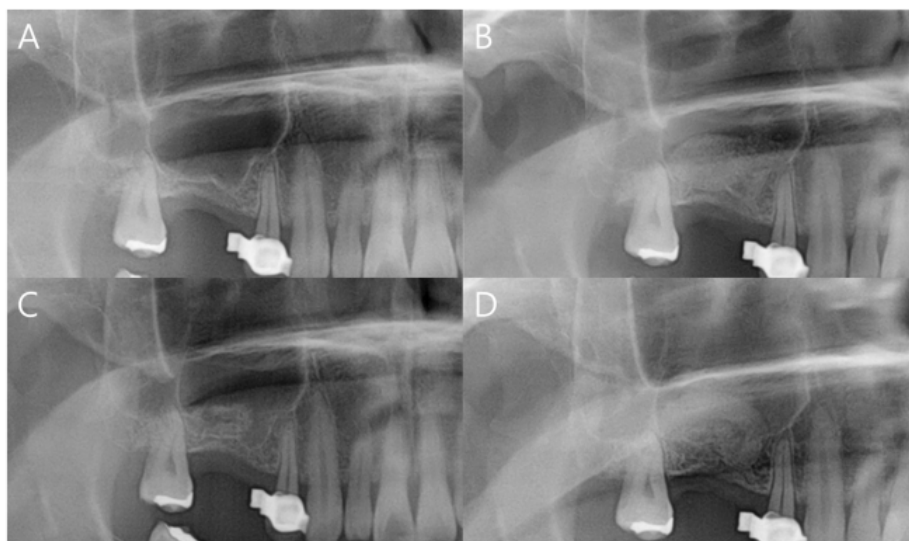


Fig. 3. (A) Pre-op. (B) Sinus graft. (C) 5 months after removal of infected graft materials. (D) Sinus lift (re-entry).

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. Implantology 2017

2. 증례 2

1) 수술 과정

만 52세 여성 환자는 양측 상악 구치부 임플란트 주소로 내원하였다. 초진 18개월 전 #17,16,26,27 발거한 병력 있으며, 전신적으로는 잘 조절되는 고혈압이 있었다. 좌측 상악동 부위 측방 접근법을 통

해 상악동거상술 시행했으며, 10개월 후 임플란트 식립하여 3년 이상 안정적으로 유지되고 있다.

상악 우측 부위 상악동 거상술 역시 측방 접근법을 통하여 시행하였으며, 상악동 점막 거상 시 직경 1 mm가량의 천공 발생하여 흡수성 콜라겐 차단막(CollaTape®, Zimmer, USA)으로 봉합하였다. 수술 후 약 4일 간격으로 환부 소독하였으나 지속적인 통증 및 부종, 열감으로 인해 2주 후 골이식재 제거하였다. 이후 증상 사라졌으며, 1년간의 치유 기간을 가졌다 (Fig. 4).

감염 부위 제거 1년 후, 우측 상악 구치부 상악동 거상술을 위해 다시 측방 접근법을 이용하였다. 골 이식재 동반한 상악동거상술 후 측벽창은 흡수성 콜라겐 차단막 이용하여 마무리하였다 (Fig. 5). 상악동거상술 4개월 후 임플란트 1차 수술하였으며, 신흥 인터내셔널의 Luna 시스템 이용하였고, 고정체 식립 시 20 Ncm으로 고정하였다. 1차 수술에서 조직 검사 및 지대주 연결 함께 시행하였다. 임플란트 수술 5개월 후 최종 보철물 접착하였으며, 수술 후 10개월이 지난 현재까지 안정적으로 잘 유지되고 있다 (Fig. 6).

2) 조직학적 소견

기존 골이 남아 있던 조직 상부(치관 방향)의 경우에는 성긴 골수 조직과 함께 해면골이 관찰되었으며, 조직 하부(치근단 방향)에서는 이종골 이식재와 함께 활발한 신생골 형성이 이뤄지고 있는 것이 관찰되었다.

수술 후 1년이 경과된 시점에서, 다수의 혈관화가 관찰되었고, 이종골이식재가 잔존해 있음이 확인된다. 신생골 내부에서는 골세포 및 파골세포와 골모세포가 함께 관찰되고 있으며, 이종골이식재와 신생골의 경계는 뚜렷하지 않게 혼화된 양상이다 (Fig. 7).

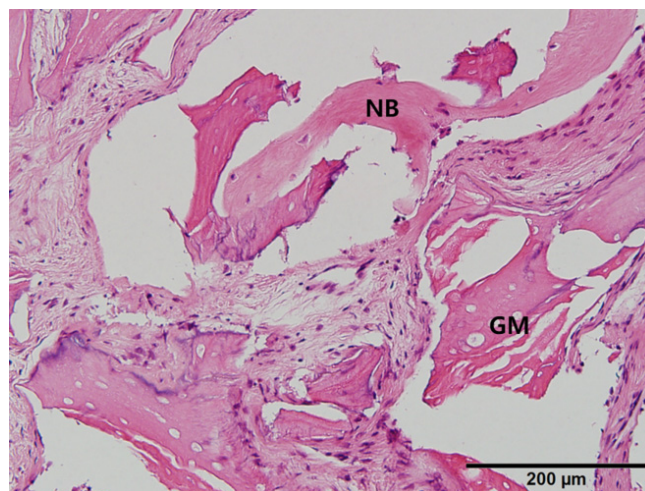


Fig. 4. Histological analysis in implant site after ridge preservation: New bone formation detected between graft materials. GM: Graft materials, NB: New bone.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. *Implantology* 2017

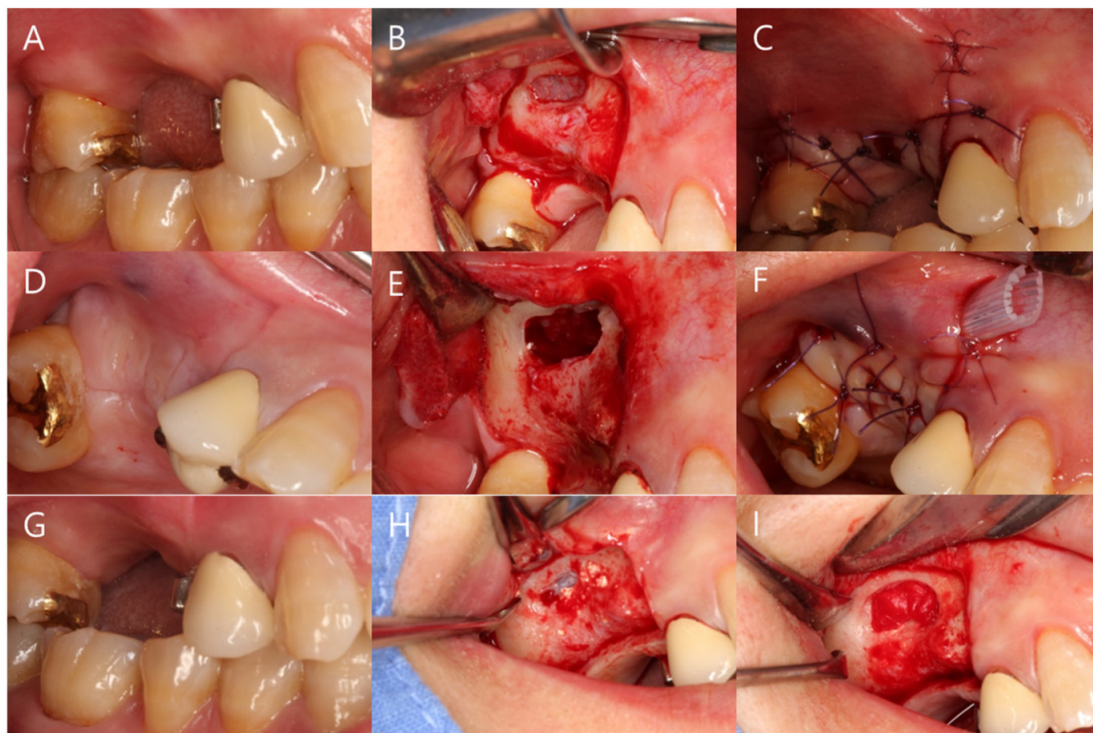


Fig. 5. Case 2. (A) Pre-op. (B) Lateral window with full-thickness flap elevation. (C) Sinus lift with xenograft. (D) Pain and swelling for 2 weeks after sinus lift. (E) Removal of infected graft materials. (F) Suture with drainage. (G) Pre-op (re-entry). (H) Full thickness flap elevation. (I) After sinus graft surgery.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. Implantology 2017

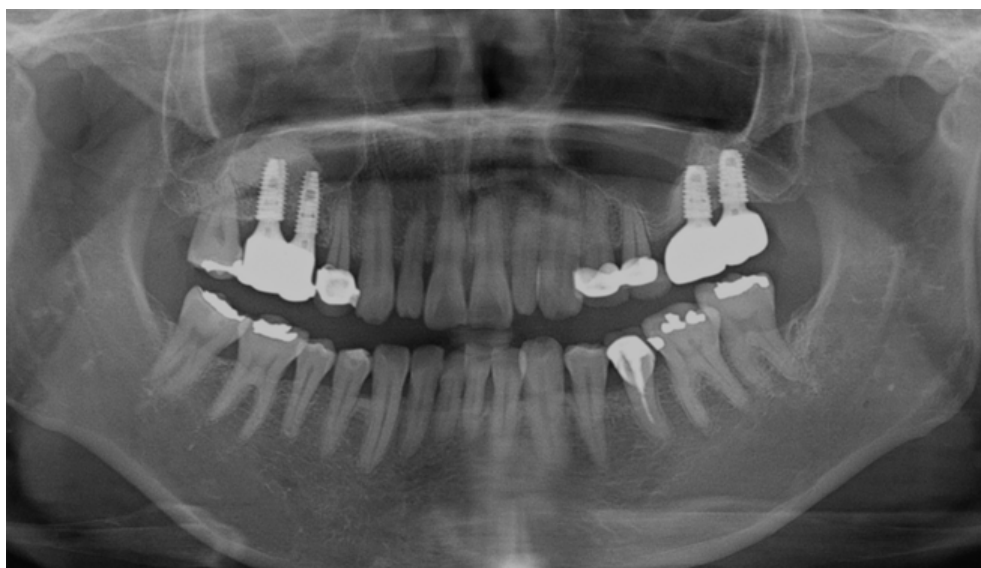


Fig. 6. 7 months after implantation.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. Implantology 2017

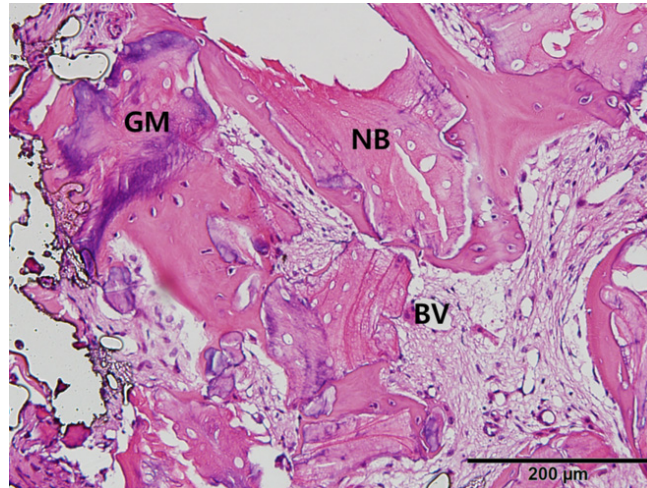


Fig. 7. New bone is present between graft materials and blood vessels are observed in the collagen tissue. GM: Graft materials, NB: New bone, BV: Blood vessel.

Seungmin Kim et al. : Histological Evaluation of Maxillary Sinus Lift and Ridge Preservation with Deproteinized Porcine Bone Mineral (DPBM) : Case Report. *Implantology* 2017

III. 총괄 및 고찰

앞서 돼지 유래 이종골이식재를 골대체재로 사용한 상악동거상술 및 치조제보존술 증례를 임상적, 방사선학적, 조직학적 소견으로 살펴보았다.

증례 1에서는 약 4개월의 치유기간 후 임플란트 식립을 시행했다. 1년여의 경과관찰 동안 변연골 소실 및 임플란트 동요도 없이 성공적인 임플란트 식립 예후를 보여주고 있다^{11,12}. Mardas 등¹³에 따르면 자가골과 소뼈 유래 이종골이식재를 동반한 치조제보존술 부위에서 8개월의 경과관찰 이후 평가하였을 때, 수평, 수직적으로 치조제의 양이 잘 보존된다고 보고하였다. Atieh 등¹⁴이 발표한 systematic review에서는 6개월 이상의 치유기간을 가진 논문을 대상으로 조사했으며, 치조제보존술의 효용성에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다고 보고했다. 이번 증례의 경우 상대적으로 짧은 4개월의 치유기간을 가졌기 때문에, 골 이식 후 치유기간에 대한 연구와 임플란트 식립 이후 장기간의 경과관찰이 필요할 것으로 생각된다.

또한 증례에서 시행한 치조제보존술 부위의 발치와 크기가 크지 않아 이종골 이식재의 우수함으로 생각하기에는 한계점이 있으며, 치주염으로 인해 광범위하게 파괴된 경우에서의 치조제보존술에 관한 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다¹⁵.

조직학적 분석에서는, 섬유모세포가 다수 존재하는 교원질 조직이 발치와 내부에 성기게 존재했으며, 부분적으로 혈관형성이 이뤄지고 있었다. Kohal 등¹⁶에 따르면, 골이식 2, 4, 6, 9개월 후 조직학적으로 분석을 했을 때 6개월까지 신생골의 비율과 임플란트-골 접촉 면적 등이 모두 증가하는 양상이며, 6개월과 9개월에서의 차이는 유의차가 없는 것으로 보고했다. 본 증례의 경우, 골이식재 주변으로 생

성된 신생골과 다수의 교원질로 이뤄져 있었으며, 추후 더 많은 신생골이 형성될 것으로 여겨진다. 임상적으로 약 4개월의 경과관찰 후 임플란트 식립 시 양호한 고정력과 안정성을 보였다. 비록 한 증례에서 살펴본 한계는 있어 많은 연구가 필요할 것으로 생각되나, 골이식 부위에서의 임플란트 식립 시기 단축에 대해 고려해 볼 수 있을 것이다.

증례 2는 상악동거상술 후 감염으로 인해 제거된 부위에서의 재수술에 대한 내용이다. 감염으로 인한 골이식재 제거 후 1년간의 긴 치유기간 후 재수술 시 안정적인 판막 거상 및 치유 기전을 보였으며, 이종골이식재 역시 감염 없이 잘 유지되었다. 현재 최종 보철물 접착 후 5개월간의 경과관찰을 가졌으며, 이에 대한 장기적인 예후 평가가 필요할 것이다.

1차 수술 후 2주간 염증 증상이 나타났으며, 해당 부위 감염된 골이식재를 제거하였다. 1년의 치유기간을 가진 후 재수술 시 측벽창의 골결손이 남아있는 것을 관찰할 수 있었는데, 제거술까지의 시기가 지연되었다면 골결손부의 크기가 커졌을 것이라 예상된다. 상악동거상술 후 감염 발생 시 빠른 제거 및 후처치가 필요할 것이며, 재수술을 위한 치유기간에 대한 연구는 더 필요할 것이다.

조직학적으로 살펴보았을 때, 증례 1에 비해서 많은 신생골과 골모세포, 골세포, 혈관이 관찰되며, 상대적으로 적은 양의 교원질이 관찰된다. 증례 1과 유사한 치유기간을 가졌음에도 불구하고 상대적으로 골형성이 많이 이뤄졌으며, 이는 발치와에 비해 치유 조건이 다르기 때문으로 생각된다. 골이식 부위 상부는 상악동 점막이 위치하며, 하부는 상악동저의 뼈로 구성되어 있어, 혈류공급과 공간 안정성이 발치와에 비해 우수할 것으로 여겨진다.

IV. 결론

돼지 유래 이종골이식재를 사용한 상악동거상술 및 치조제보존술에서의 임플란트 식립을 시행한 두 증례를 살펴보았으며, 골이식 4개월 후 임플란트 식립 시 조직학적으로 신생골 형성이 이뤄졌음을 알 수 있었다. 임상 및 조직학적 분석을 통해 기존 수술 프로토콜에 비해 치유기간 단축 가능성을 고려할 수 있을 것으로 추정되고, 두 증례만을 통해 안정성을 평가하기에는 한계가 있지만 골 이식 시 돼지 유래 이종골이식재가 선택사항이 될 수 있을 것이라 생각된다.

References

1. Greenwald AS, Boden SD, Goldberg VM, et al. Bone-graft substitutes: facts, fictions, and applications. J Bone Joint Surg Am. 2001; 83-A Suppl 2 Pt 2: 98-103.
2. Yang HM, Bae HE, Won SY, et al. The buccofacial wall of maxillary sinus: an anatomical consideration

- for sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009; 11 Suppl 1: e2-6.
3. Araújo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 2009; 20: 433-440.
 4. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 Suppl: 260-271.
 5. Lee JS, Shin HK, Yun JH, et al. Randomized clinical trial of maxillary sinus grafting using deproteinized porcine and bovine bone mineral. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016.
 6. Lambert F, Vincent K, Vanhoutte V, et al. A methodological approach to assessing alveolar ridge preservation procedures in humans: hard tissue profile. *J Clin Periodontol*. 2012; 39: 887-894.
 7. Lutz R, Berger-Fink S, Stockmann P, et al. Sinus floor augmentation with autogenous bone vs. a bovine-derived xenograft - a 5-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26: 644-648.
 8. Kim J, McBride S, Dean DD, et al. In vivo performance of combinations of autograft, demineralized bone matrix, and tricalcium phosphate in a rabbit femoral defect model. *Biomed Mater*. 2014; 9: 035010.
 9. Gunes N, Dundar S, Saybak A, et al. Systemic and local zoledronic acid treatment with hydroxyapatite bone graft: A histological and histomorphometric experimental study. *Exp Ther Med*. 2016; 12: 2417-2422.
 10. Bae SY, Park JC, Shin HS, et al. Tomographic and histometric analysis of autogenous bone block and synthetic hydroxyapatite block grafts without rigid fixation on rabbit calvaria. *J Periodontal Implant Sci*. 2014; 44: 251-258.
 11. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986; 1: 11-25.
 12. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, et al. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res*. 2012; 91: 242-248.
 13. Mardas N, Chadha V, Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2010; 21: 688-698.
 14. Atieh MA, Alsabeeha NH, Payne AG, et al. Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015: Cd010176.
 15. Kim JH, Susin C, Min JH, et al. Extraction sockets: erratic healing impeding factors. *J Clin Periodontol*. 2014; 41: 80-85.
 16. Kohal RJ, Straub LM, Wolkewitz M, et al. Evaluation of guided bone regeneration around oral implants over different healing times using two different bovine bone materials: a randomized, controlled clinical and histological investigation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015; 17: 957-971.